

Attorney Docket # 5267-77

Express Mail #EV410260465US
Patent

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Tetsushi OTAKE

Serial No.: n/a

Filed: concurrently

For: Switching Constant-Current Power Supply
System

LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop **Patent Application**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

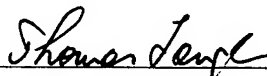
SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

Application No. **2003-061591**, filed on March 07, 2003, in Japan, upon which the priority claim is based.

Respectfully submitted,
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By



Thomas Langer

Reg. No. 27,264

551 Fifth Avenue, Suite 1210

New York, New York 10176

(212) 687-2770

Dated: March 3, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月 7日
Date of Application:

出願番号 特願2003-061591
Application Number:

[ST. 10/C]: [JP2003-061591]

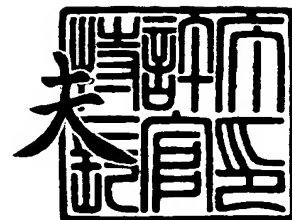
出願人 東光株式会社
Applicant(s):

特許庁
JAPAN

2004年 1月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3003157

【書類名】 特許願
【整理番号】 P6293
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 33/00
H02M 3/155

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市大字五味ヶ谷 1 8 番地 東光株式会社
埼玉事業所内

【氏名】 大竹 徹志

【特許出願人】

【識別番号】 000003089
【氏名又は名称】 東光株式会社
【代表者】 坂元 弘
【電話番号】 049-279-1721

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038737
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スイッチング定電流電源装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外部電源から電力の供給を受け、安定した直流電圧を生成するスイッチング方式の第 1 の電力変換回路と、該第 1 の電力変換回路から直流電圧の供給を受け、負荷に交流あるいはパルス状の電流を供給する、直流-交流変換機能を有した第 2 の電力変換回路と、負荷電流に応じた帰還信号を発生する電流検出回路および、該帰還信号に応じて該第 1 の電力変換回路を駆動する制御回路を備えたスイッチング定電流電源装置において、

該電流検出回路と該制御回路との間に設けられ、その内部には信号保持手段を有し、該電流検出回路から出力される第 1 の帰還信号と該信号保持手段から出力される第 2 の帰還信号のいずれか一方を該制御回路に供給する帰還回路を備え、

ここで該第 2 の帰還信号は、ある時点における該第 1 の帰還信号とほぼ等しい大きさであることを特徴とするスイッチング定電流電源装置。

【請求項 2】 前記信号保持手段は、負荷電流が流れていた時のある時点における第 1 の制御信号を参照してそれにほぼ等しい第 2 の制御信号を生成し、前記帰還回路は、負荷電流が流れている時には第 1 の帰還信号を前記制御回路に供給し、負荷電流が流れていない時には該第 2 の帰還信号を該制御回路に供給することを特徴とする請求項 1 のスイッチング定電流電源装置。

【請求項 3】 前記信号保持手段がピークホールド回路を具備し、該信号保持手段から出力される前記第 2 の制御信号は、負荷電流が流れている時に生じた該第 1 の帰還信号の最大値にほぼ等しい大きさであることを特徴とする請求項 2 のスイッチング定電流電源装置。

【請求項 4】 前記信号保持手段が更にリセット回路を具備し、該リセット回路は、負荷電流が流れていない状態から流れている状態に転換した時、前記ピークホールド回路を初期状態に戻すことを特徴とする請求項 3 のスイッチング定電流電源装置。

【請求項 5】 LED を備え、高速で断続される前記負荷に所定の電流を供給することを特徴とする、請求項 1、請求項 2、請求項 3、請求項 4 のいずれか

のスイッチング定電流電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、断続される負荷に安定した交流あるいはパルス状の電流を供給するためのスイッチング定電流電源装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、液晶モニタ等の各種電子式表示装置の普及につれて、そのバックライトに発光ダイオード（以下、LEDという）を光源として利用するケースが増えている。

このようなLEDを含む負荷に駆動電流を供給するための電源回路には様々な回路方式が存在するが、出力電流の形態で分類すると、流通量がほぼ一定の直流電流を供給するもの、交流電流を供給するもの、あるいはパルス状の電流を供給するもの等が存在する。

【0 0 0 3】

交流あるいはパルス状の電流を得る手段の一つとして、ロイヤールの発振回路を応用したプッシュプル構成の電源回路が知られている（特許文献1参照）。このロイヤールの発振回路を応用した電源回路（以下、ロイヤール型の電源回路という）には、構成が簡素である、共振作用を利用することで正弦波に近い交流電圧を容易に得られる、といった利点があり、これによりロイヤール型の電源回路は自励式のインバータとして広く用いられている。しかし、ロイヤール型の電源回路自体に出力電流を一定に保つ、あるいは出力電流の大きさを変更する、という機能が付加されることは少ない。それは、PWM制御のようにトランジスタのオンデューティを変化させて出力電流を変化させるのが困難なためである。

【0 0 0 4】

そこで、ロイヤール型の電源回路から負荷に供給する電流を安定化する場合がある場合には、図5に示すように、ロイヤール型の電源回路の入力側に直流出力電圧の制御機能を有するコンバータ回路を設ける。そして、コンバータ回路でロイヤ

一型の電源回路に供給される電圧を制御し、ロイヤー型の電源回路から負荷に供給する交流あるいはパルス状の電流を安定化するという手段が採られていた。

【0005】

図5のブロック図について簡単に説明する。

図5において、1はバッテリー等の外部電源から電力の供給を受けるための入力端子であり、2a、2bは、その間に接続された複数のLEDを有する負荷6に電流を供給するための出力端子である。入力端子1と一方の出力端子2aとの間には、チョークコイルL1、スイッチングトランジスタQ1、整流ダイオードD1および平滑コンデンサC1が昇圧チョップパ型コンバータを形成するように接続構成された第1の電力変換回路3と、トランジスタQ11、Q12、コンデンサC21、抵抗R21、R22、トランスTがロイヤー型の電源回路を形成するよう接続構成された第2の電力変換回路10が直列に設置されている。

【0006】

他方の出力端子2bと回路の基準電位点としてのグランドとの間には、負荷6に流れる電流（以下、負荷電流という）を検出し、当該負荷電流に応じた帰還信号を発生するための検出回路5が接続されている。そして、第1の電力変換回路3と検出回路5の間には、検出回路5から帰還信号の供給を受け、帰還信号の大きさに応じて第1の電力変換回路3を駆動するための制御回路4が接続されている。

これら第1の電力変換回路3、制御回路4、第2の電力変換回路10および検出回路5により、負荷6に所定の電流を供給するためのスイッチング定電流電源装置が構成されている。

【0007】

この図5のスイッチング定電流電源装置の動作を簡単に解説すると、制御回路4は、検出回路5からの帰還信号に応じたオンデューティにてスイッチングトランジスタQ1にオンオフ動作を行わせる。このスイッチングトランジスタQ1のオンオフ動作に伴って整流ダイオードD1を介して平滑コンデンサC1に電流が流入し、平滑コンデンサC1の端子間に直流電圧が現れる。平滑コンデンサC1の端子間に現れた直流電圧が第1の電力変換回路3の出力電圧となる。

第 2 の電力変換回路 1 0 は第 1 の電力変換回路 3 から直流電圧の提供を受けて自励発振動作を行い、その二次巻線 N 2 に交番する電圧を発生させる。そして、この二次巻線 N 2 に生じた交番する電圧により、負荷 6 には実質的に半波整流波形の形状をしたパルス状の電流が流れることになる。

【 0 0 0 8 】

検出回路 5 で発生する帰還信号は、その回路構成上、負荷 6 を流れる電流に応じたものとなる。このため第 1 の電力変換回路 3 では、スイッチングトランジスタ Q 1 が負荷電流に応じたオンデューティにてオンオフ動作し、例えば負荷電流が安定化目標値よりも低い場合、平滑コンデンサ C 1 の端子間電圧を上昇させるような動作が行われる。ここで、第 2 の電力変換回路 1 0 から負荷 6 に供給される電流の大きさは、第 2 の電力変換回路 1 0 に供給される直流電圧、すなわち平滑コンデンサ C 1 の端子間電圧に応じた値となる。このため、平滑コンデンサ C 1 の端子間電圧が上昇すると安定化目標値よりも低かった負荷電流は増加するように誘導される。このような制御プロセスにより、図 5 の回路では負荷 6 を流れる負荷電流が安定化される。

【 0 0 0 9 】

なお、プッシュプル構成となっている第 2 の電力変換回路 1 0 に安定した自励発振動作を行わせるには、二次巻線 N 2 に順逆両方向の電流が流れるのが望ましい。しかし、負荷 6 に内蔵された L E D には一方方向にしか電流を流せない。このためロイヤル型の電源回路にて L E D を含む負荷に電流を供給する場合、負荷 6 に並列に図中の L E D とは逆方向の電流を流すダミー回路を設ける、あるいは負荷 6 を図 6 に示すような順方向が反対向きの複数の L E D 列で構成する等の対策を施すことが多い。

しかし、この場で重要なのは電流検出を実施する方だけなので、ダミー回路や逆方向の L E D 列の図示と説明を省略してある。以下に説明する他の回路についても全て同様とする。

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】 特公昭 3 2 - 4 0 6 6 号公報

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

近年のLEDを光源として使用する表示装置・照明装置の中には、人間の目では認識できない速度でLEDの点灯と消灯を繰り返し、省電力化や調光を行うようにしたものが存在する。このような表示装置・照明装置では、LEDに電流が流れている期間（以下、電流流通期間と言う）と流れていない期間（以下、電流遮断期間と言う）が当然に生じる。すると、LEDへ電流を供給するための電源が図5に示すような構成となっているスイッチング定電流電源装置では、負荷の断続によって生じる電流遮断期間には検出回路5から制御回路4に供給される帰還信号がほぼゼロレベルとなってしまう。

【0012】

なお、図5の電源装置では負荷6を流れる電流がパルス状であるため、パルスとパルスの間に電流が流れていない期間（以下、パルスインターバル期間と呼ぶ）を生じる。しかし、スイッチングトランジスタQ1のスイッチング周波数とトランジスタQ11、Q12のスイッチング周波数はほぼ同レベル（数百kHz）である。このような場合、パルスインターバル期間に信号量がゼロになる帰還信号であっても、制御回路4内の微小容量による平均化や制御系の応答速度の関係で、制御回路4と第1の電力変換回路3は、実質的には帰還信号がゼロにならない直流である場合と同じように動作させることができる。

【0013】

しかし、LEDの点灯・消灯の周波数は電力変換回路の動作周波数に比べて桁違いに低く、その実態は数百Hz程度である。このため、同じように帰還信号がゼロになるとしても電流遮断期間とパルスインターバル期間では状況が異なる。すなわち、制御回路4は、電流遮断期間においてはスイッチングトランジスタQ1のオンオフ動作のオンデューティを最大にしようとし、その次に現れる電流流通期間においてはスイッチングトランジスタQ1のオンオフ動作のオンデューティを小さくしようとする。ここで、電流遮断期間にオンデューティが最大になると平滑コンデンサC1の端子間電圧が急激に上昇し、次の電流流通期間には、比較的長い間、安定化目標値以上の負荷電流が流れるという不都合が生じる。

【0014】

このような負荷電流不安定化への対策の一つとしては、例えば、その帰還信号を比較的大きな容量を持つコンデンサで平滑した上で制御回路4に供給することが考えられる。しかし、電流遮断期間の間、帰還信号を有意な大きさに維持できるだけの大容量のコンデンサを設けると、制御回路4で処理される帰還信号は比較的長い期間の平均値にほぼ等しい大きさとなってしまふ。このため非周期的な負荷の断続、あるいは断続とは別の原因による負荷変動が生じた時には、速やかに安定化目標値から外れた負荷電流を目標値に復帰させることが出来なくなり、その結果、電流遮断期間とは別の原因で負荷電流の不安定化が引き起こされてしまふ。

【0015】

このように、負荷が断続される条件下では、制御回路4からスイッチングトランジスタQ1、平滑コンデンサC1、第2の電力変換回路10、負荷6、検出回路5を経て再び制御回路4に戻るフィードバックループの制御動作の応答速度が負荷の変化に追従できず、負荷電流を安定化できなくなる可能性があった。

そこで本発明は、負荷が断続を繰返す条件下においても負荷電流を安定化することのできるスイッチング定電流電源装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための本発明は、外部電源から電力の供給を受け、安定した直流電圧を生成するスイッチング方式の第1の電力変換回路と、第1の電力変換回路から直流電圧の供給を受け、負荷に交流あるいはパルス状の電流を供給する直流-交流変換機能を有した第2の電力変換回路と、負荷電流に応じた帰還信号を発生する電流検出回路および、帰還信号に応じて第1の電力変換回路を駆動する制御回路を備えたスイッチング定電流電源装置において、電流検出回路と制御回路との間に設けられ、その内部には信号保持手段を有し、電流検出回路から出力される第1の帰還信号と信号保持手段から出力される第2の帰還信号のいずれか一方を制御回路に供給する帰還回路を備え、ここで第2の帰還信号は、ある時点における第1の帰還信号とほぼ等しい大きさであることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

負荷電流に応じた帰還信号を発生する検出回路と、負荷に交流あるいはパルス状の電流を供給するための第2の電力変換回路と、第2の電力変換回路に所定の直流電圧を供給する第1の電力変換回路と、検出回路からの帰還信号に応じて第1の電力変換回路を駆動する制御回路にてスイッチング定電流電源装置の基礎部分を構成する。そして本発明の要部として、検出回路と制御回路との間に、その内部に信号保持手段を備え、電流流通期間には電流検出回路が出力する第1の帰還信号を制御回路に供給し、電流遮断期間には信号保持手段が出力する第2の帰還信号を制御回路に供給する帰還回路を設ける。

【0018】

このような機能を実現するための帰還回路は、大きく分けて選択手段と信号保持手段から成り、具体的に信号保持手段はピークホールド回路とリセット回路から構成される。

ここでピークホールド回路は、検出回路が出力する第1の帰還信号を参照し、電流流通期間内に現れた第1の帰還信号の最大値とほぼ等しい第2の帰還信号を生成する。そしてリセット回路は、負荷の断続に同期する信号が所定の変化をした時、あるいは第1の帰還信号から負荷電流が流れない状態から流れる状態に転換したことを検知した時、ピークホールド回路を初期状態に戻す。

【0019】

このような帰還回路を組み込んだスイッチング定電流電源装置は、電流流通期間には帰還回路から制御回路に対して第1の帰還信号を供給し、これにより従来回路と同様に負荷電流を安定化するように動作する。

一方、電流遮断期間には帰還回路から制御回路に対して第2の帰還信号を供給することにより、第1の電力変換回路を構成するスイッチングトランジスタのオンデューティが高くなるようにする。具体的には、オンデューティを、負荷電流が流れなくなる直前の電流流通期間中、最大の負荷電流が流れていた時とほぼ同じ大きさに固定する。これにより、負荷が断続された時にスイッチング定電流電源装置が負荷電流を安定化できなくなるという現象の発生を防止する。

【0020】

【実施例】

本発明によるスイッチング定電流電源装置の実施例を図1に示した。

図1のブロック図で示したスイッチング定電流電源装置は、制御回路4と検出回路5の間に帰還回路7を設けた所を除けば、図5に示した従来の回路とほぼ同じである。この図1の帰還回路7は、大きく分けて、第2の帰還信号を生成するための信号保持手段8と、検出回路5が出力する第1の帰還信号と先の第2の帰還信号のいずれかを制御回路4に供給するための選択手段9から成っている。

ここで帰還回路7は、その内部を、具体的に図2のブロック図に示すような構成としている。

【0021】

図2において、ピークホールド回路8aと第1のバッファ回路9bの各入力側は第1の帰還信号を受るように検出回路5に接続される。ピークホールド回路8aの出力側はスイッチ回路9aを介して第2のバッファ回路9cの入力側に接続され、さらにピークホールド回路8aはリセット回路8bと接続される。各バッファ回路9b、9cの出力側は制御回路4に接続される。そして、リセット回路8bには信号端子8cを介して、また、スイッチ回路9aには信号端子9dを介して、負荷6の負荷電流を断続するための断続制御信号が入力されるように構成されている。

【0022】

以上のような構成とした帰還回路7は、外部から供給される断続制御信号と検出回路5から供給される第1の帰還信号に応じて次のように動作する。

まず、断続制御信号が第1の状態である時、負荷6には負荷電流が流れ、スイッチ回路9aはオフ状態になる。この電流流通期間の間、制御回路4には第1のバッファ回路9bを介して第1の帰還信号が供給される。

この時、ピークホールド回路8aは、検出回路5が出力する第1の帰還信号を参照して、第1の帰還信号の最大値（ピーク値）にほぼ等しい第2の帰還信号を生成する。

【0023】

断続制御信号が第2の状態になると、今度は負荷6に負荷電流が流れなくなり

、スイッチ回路 9 a はオン状態になる。この電流遮断期間の間、制御回路 4 にはスイッチ回路 9 a と第 2 のバッファ回路 9 c を介して第 2 の帰還信号が供給される。

そして、断続制御信号が第 2 の状態から再び第 1 の状態に転換した時、断続制御信号の変化からそれを検知したリセット回路 8 b は、ピークホールド回路 8 a を初期状態に戻す。これによりピークホールド回路 8 a は、新たな電流流通期間に発生した第 1 の帰還信号の最大値（ピーク値）にほぼ等しくなるような第 2 の帰還信号を生成することになる。

【0 0 2 4】

この図 2 に示すような帰還回路 7 を備えた図 1 のスイッチング定電流電源装置は、負荷電流が流れる電流流通期間の間、制御回路 4 には検出回路 5 からの第 1 の帰還信号が選択的に供給される。この状態での図 1 に示す構成の装置は従来回路と全く同じ動作によって負荷電流を安定化する。

一方、負荷電流が流れない電流遮断期間の間、制御回路 4 にはピークホールド回路 8 a から出力された第 2 の帰還信号が選択的に供給される。第 2 の帰還信号の供給を受けた制御回路 4 はスイッチングトランジスタ Q 1 のオンデューティを固定する。この時のオンデューティは、負荷電流が流れなくなる直前の電流流通期間中、最大の負荷電流が流れていた時とほぼ同じ大きさとなる。

【0 0 2 5】

ここで、スイッチングトランジスタ Q 1 のオンデューティが固定されると、電流遮断期間中における平滑コンデンサ C 1 の端子間電圧の上昇が抑制される。このため、次の電流流通期間に目標値以上の負荷電流が流れるという不都合な現象が発生し難くなる。また、電流遮断期間でのスイッチングトランジスタ Q 1 のオンデューティは実際に負荷 6 に電流を供給している時とほぼ同じである。このため、負荷電流が流れない状態から流れる状態になった時、第 1 の帰還信号に応じて素早くフィードバックループの制御動作が働くようになる。

このような動作の結果、負荷が断続を繰返す場合にも負荷電流を安定化できるようになる。

【0 0 2 6】

なお、図 1 の帰還回路 7 は、図 2 に限らず、図 3 に示す構成としても良い。

図 2 の帰還回路 7 は、リセット回路 8 b とスイッチ回路 9 a が、それぞれ信号端子 8 c、信号端子 9 d を介して供給される断続制御信号に応じて動作するように構成されていた。これに対して図 3 に示す帰還回路 7' は、リセット回路 8 d とスイッチ回路 9 e が、検出回路 5 から供給される第 1 の帰還信号に応じて動作するように構成されている点で異なっている。

この図 3 の帰還回路 7' でも、負荷電流のパルスインターバル期間に信号量がゼロになっても誤動作をしないようにする対策、例えば微小容量の挿入や動作速度の遅い回路素子の使用など、を行えば、図 2 の帰還回路 7 と同じ動作を行わせることが出来る。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、本発明によるスイッチング定電流電源装置の具体的な回路構成の一例を示した。

図 4 の回路図において、第 1 の電力変換回路 3 と制御回路 4 の回路構成と、その自励発振動作については、素子削減と簡略化により回路が若干相違しているものの、基本的には実開昭 5 3 - 7 8 4 1 8 号、特開平 1 0 - 1 4 2 3 6 号、特開平 1 1 - 6 9 7 9 1 号、特開平 1 2 - 2 8 7 4 6 0 号などに示されているとおりである。また、第 1 の電力変換回路 3 と負荷 6 の間に直流-交流変換機能を有する第 2 の電力変換回路 1 0 が接続されているが、第 2 の電力変換回路の回路構成と発振動作については特開平 8 - 1 2 6 3 4 8 に示されているとおりである。

【 0 0 2 8 】

そして、本発明の要部である帰還回路 7 は次のように構成した。

2 つのエラーアンプ E A 1、E A 2 を設け、エラーアンプ E A 1 の出力端子をダイオード D 3 を介してエラーアンプ E A 2 の非反転側入力端子 (+) に接続する。エラーアンプ E A 2 の非反転側入力端子 (+) とグランドとの間にコンデンサ C 3 を接続し、エラーアンプ E A 2 の反転側入力端子 (-) はその出力端子に接続する。エラーアンプ E A 1 の反転側入力端子 (-) とその出力端子の間にはダイオード D 4 を接続し、エラーアンプ E A 1 の反転側入力端子 (-) とエラーアンプ E A 2 の出力端子の間には抵抗 R 5 を接続し、エラーアンプ E A 1 の非反

転側入力端子 (+) は検出回路 5 に接続する。

【0029】

このエラーアンプ EA 1、EA 2、ダイオード D 3、D 4、抵抗 R 5 およびコンデンサ C 3 により、ピークホールド回路 8 a が形成されている。ちなみに、このピークホールド回路 8 a の構成は、例えば、特開 2002-288990 号に開示されている。

【0030】

コンデンサ C 3 とエラーアンプ EA 2 の接続点にトランジスタ Q 4 のコレクタを接続し、トランジスタ Q 4 のエミッタをグランドに接続する。トランジスタ Q 4 のベースはコンデンサ C 4 を介して信号入力端子 8 c に接続し、トランジスタ Q 4 のベース、エミッタ間には抵抗 R 6 を接続する。このコンデンサ C 4、抵抗 R 6 およびトランジスタ Q 4 によりリセット回路 8 b が形成されている。

検出回路 5 とグランドとの間に抵抗 R 7 と抵抗 R 8 を直列に接続し、その抵抗 R 7 と R 8 の接続点をトランジスタ Q 5 のベースに接続する。トランジスタ Q 5 のエミッタはグランドに接続し、そのコレクタは制御回路 4 のトランジスタ Q 2 のコレクタに接続する。この抵抗 R 7、抵抗 R 8 およびトランジスタ Q 5 により第 1 のバッファ回路 9 b が形成されている。

【0031】

エラーアンプ EA 2 の出力端子とグランドとの間に抵抗 R 9 と抵抗 R 10 を直列に接続し、その抵抗 R 9 と R 10 の接続点をトランジスタ Q 6 のベースに接続する。トランジスタ Q 6 のエミッタはグランドに接続し、そのコレクタは制御回路 4 のトランジスタ Q 2 のコレクタに接続する。この抵抗 R 9、抵抗 R 10 およびトランジスタ Q 6 により第 2 のバッファ回路 9 c が形成されている。

そして、トランジスタ Q 6 のベースにトランジスタ Q 7 のコレクタを接続し、トランジスタ Q 7 のエミッタをグランドに接続する。トランジスタ Q 7 のベースは抵抗 R 11 を介して信号入力端子 9 d に接続し、トランジスタ Q 7 のベース、エミッタ間には抵抗 R 12 を接続する。この抵抗 R 11、抵抗 R 12 およびトランジスタ Q 7 によりスイッチ回路 9 a が形成されている。

【0032】

このような構成となっている図4の回路では、電流流通期間中、検出回路5が出力する第1の帰還信号は負荷電流に応じた大きさとなる。この時、信号入力端子9dを介して供給される断続制御信号によりトランジスタQ7はオンし、これによりトランジスタQ6はオフする。すると、制御回路4からトランジスタQ5のコレクタに第1の帰還信号に応じた電流が流入し、これによりスイッチングトランジスタQ1は第1の帰還信号に応じたオンデューティでもってオンオフ動作をする。

【0033】

この時、ピークホールド回路8aのエラーアンプEA1は、検出回路5からの第1の帰還信号の大きさに応じてコンデンサC3を充電する。そしてエラーアンプEA2は、コンデンサC3の端子間に現れた電圧に応じて第2の帰還信号を生成する。ここで、エラーアンプEA2の出力がエラーアンプEA1の反転側入力端子(－)に接続されているため、コンデンサC3は第1の帰還信号が第2の制御信号を上回った時だけエラーアンプEA1によって充電される。このため第2の制御信号は、第1の制御信号の最大値とほぼ同じ大きさになる。

【0034】

電流遮断期間になると検出回路5が出力する第1の帰還信号の信号量は小さくなり、ほぼゼロレベルとなる。この時、トランジスタQ5はオフする。また断続制御信号の状態の転換により、トランジスタQ7はオフし、トランジスタQ6はオンする。すると、制御回路4からトランジスタQ6のコレクタに第2の帰還信号に応じた電流が流入し、これによりスイッチングトランジスタQ1は第2の帰還信号に応じたオンデューティでもってオンオフ動作をする。

【0035】

リセット回路8bのコンデンサC4と抵抗R6は、等価的に微分回路の構成になっている。このため、ベースがコンデンサC4と抵抗R6の接続点に接続されたトランジスタQ4は、断続制御信号がステップ状に変化した時、ただし、電流遮断期間から電流流通期間に移行する時の変化に対し、短時間ながらオンする。するとコンデンサC3は放電し、ピークホールド回路8aは初期状態に戻るようになる。

このように図4に示す回路は、図1、図2にブロック図で示したスイッチング定電流電源装置とその帰還回路を実現し、負荷が断続を繰返す場合にも負荷電流を安定化できる電源装置となる。

【0036】

以上の実施例の説明では、帰還回路7の信号保持手段8をピークホールド回路8aとリセット回路8bで構成した場合について説明した。しかし、信号保持手段8は必ずしもピークホールド回路8aとリセット回路8bで構成しなくとも良く、例えばサンプルホールド回路とトリガ回路で構成してもよい。

また、リセット回路8bは、断続制御信号や第1の帰還信号の変化に従ってピークホールド回路8aを初期状態に戻すのでなく、周期的な別のリセット信号によって初期状態に戻すように構成してもよい。なお、この別のリセット信号は、負荷の断続周期以上の周期で供給されれば良く、極論すれば負荷の断続に同期しないタイミングで当該リセット信号が供給される形態でもよい。

【0037】

さらに、第1の電力変換回路3は昇圧チョッパ型に制限されず、制御回路4についても自励・PWM制御方式に限定されない。そして、検出回路5も抵抗検出以外の検出方法を用いてもよく、第1の帰還信号の大きさを制御回路4で要求されるレベルに合わせるために新たに増幅回路やレベルシフト回路を付加してもよい。

本発明の要旨を変更しない範囲であれば、具体的な回路構成の変形が可能であることは言うまでもない。

【0038】

【発明の効果】

以上までに説明したように、本発明によるスイッチング定電流電源装置は、負荷に流れる電流に応じた第1の帰還信号を発生する検出回路と、負荷電流を安定化するために第2の電力変換回路の入力側に設けられた第1の電力変換回路を駆動するための制御回路の間に、第2の帰還信号を発生する信号保持手段を備えた帰還回路を設置する。そして当該帰還回路から制御回路に、電流流通期間中には第1の帰還信号を供給させ、電流遮断期間中には第2の帰還信号を供給させる。

ここで第 2 の帰還信号は、電流流通期間中に現れた第 1 の帰還信号の最大値にほぼ等しい大きさを持つことを特徴としている。

このような本発明によれば、フィードバックループの電流制御動作の応答速度が負荷変動に追従できなくなる事態が防止され、その結果、負荷が断続される場合にも負荷電流を安定化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明によるスイッチング定電流電源装置の実施例のブロック図。

【図 2】 本発明の要部を成す帰還回路の第 1 の構成例を示すブロック図。

【図 3】 本発明の要部を成す帰還回路の第 2 の構成例を示すブロック図。

【図 4】 本発明によるスイッチング定電流電源装置の具体的な回路図。

【図 5】 従来のスイッチング定電流電源装置の一例のブロック図。

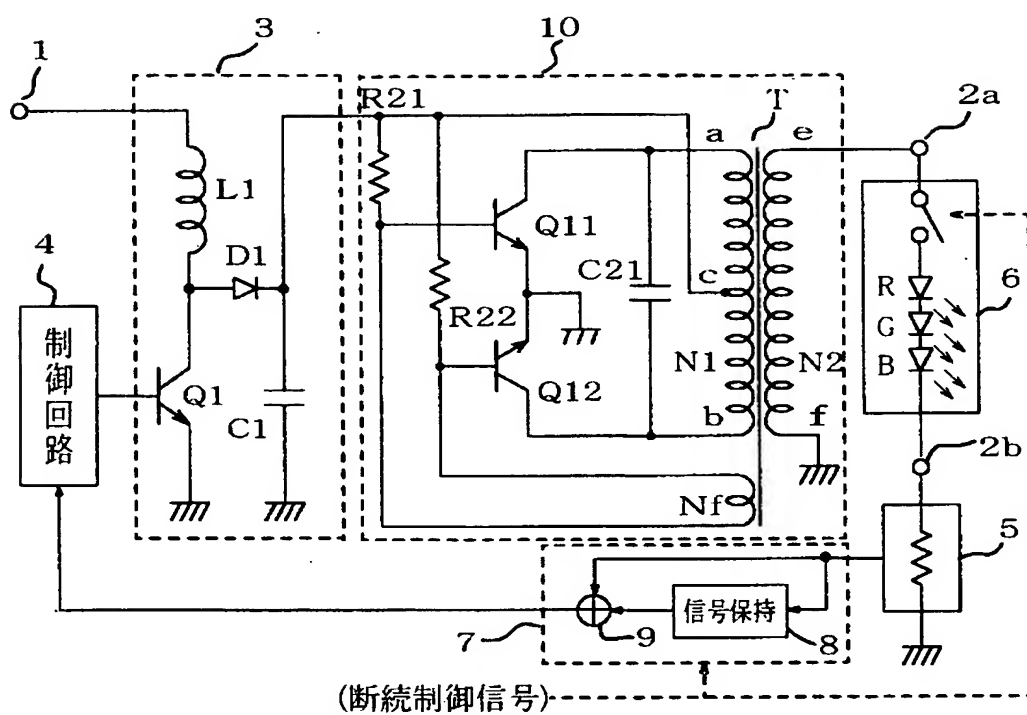
【図 6】 交流電流に対応した L E D を含む負荷の構成例を示す回路図。

【符号の説明】

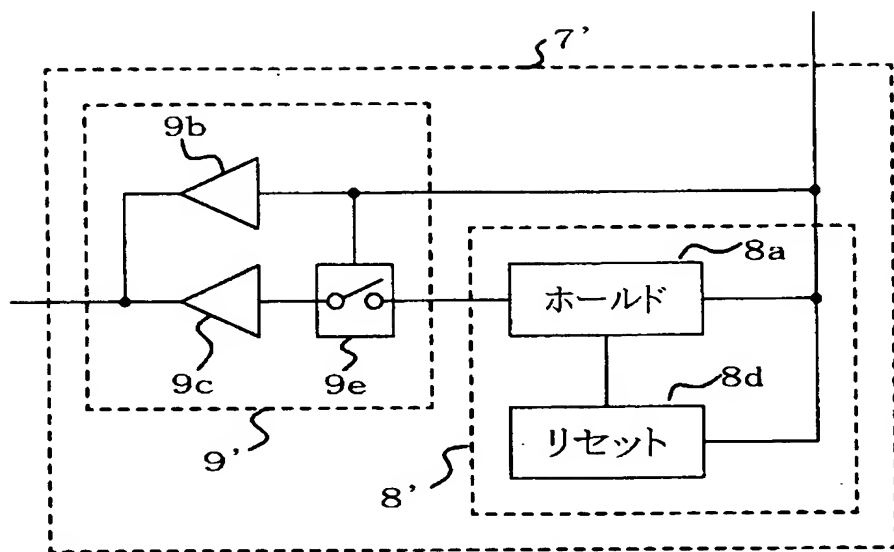
- 1 入力端子
- 2 a、2 b 出力端子
- 3 第 1 の電力変換回路
- 4 制御回路
- 5 検出回路
- 6 断続される負荷
- 7 帰還回路
- 8 信号保持手段
- 8 a ピークホールド回路
- 8 b リセット回路
- 9 選択手段
- 1 0 第 2 の電力変換回路

【書類名】 図面

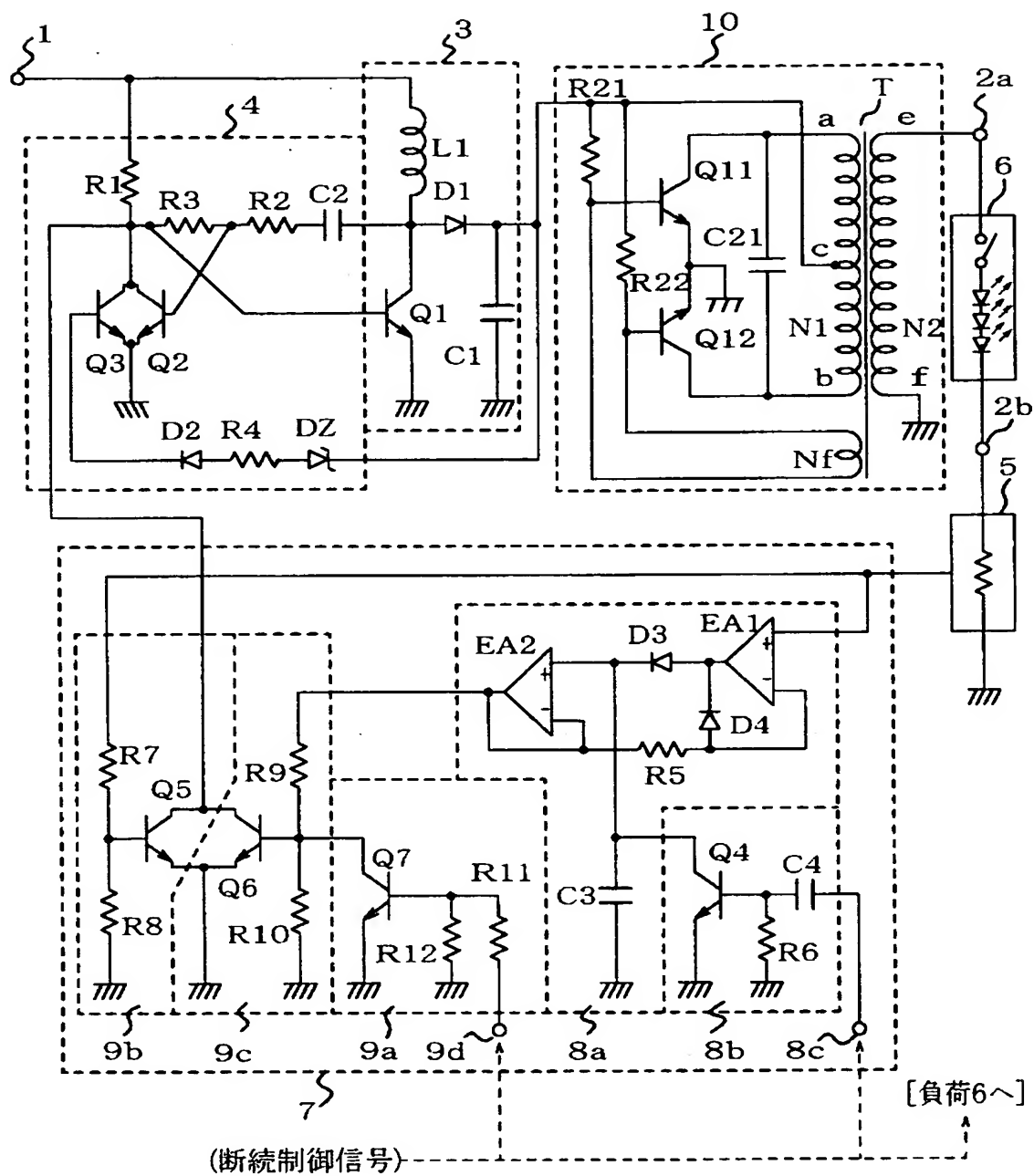
【図 1】



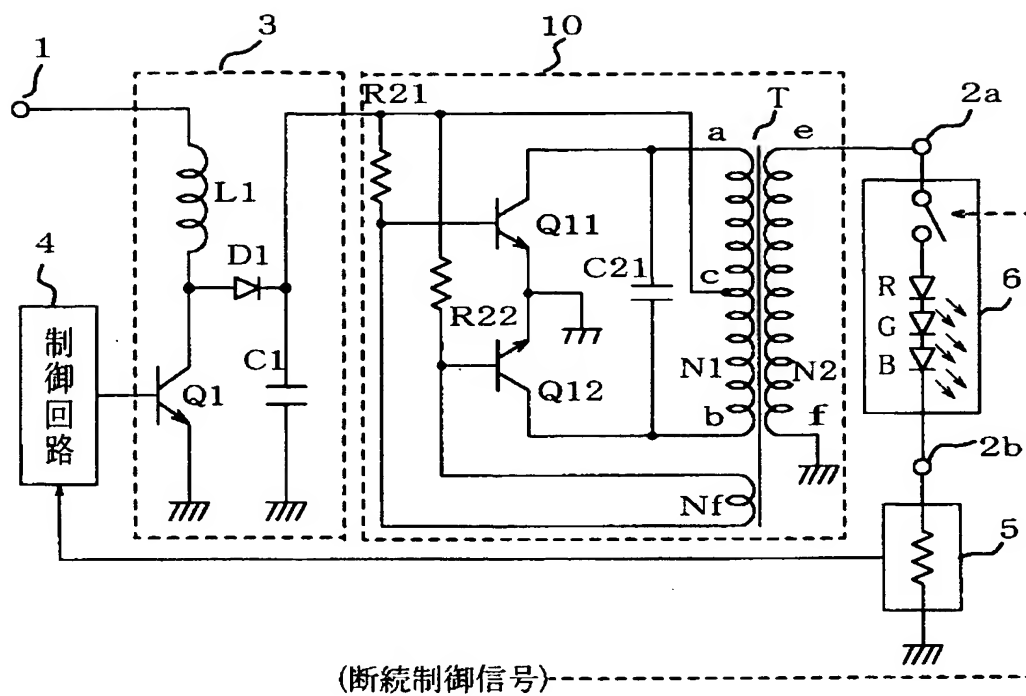
【図 3】



【図4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 負荷が断続を繰返す条件下においても負荷電流を安定化することのできるスイッチング定電流電源装置を提供する。

【解決手段】 負荷 6 に流れる電流に応じた第 1 の帰還信号を発生する検出回路 5 と、負荷電流を安定化するために第 2 の電力変換回路 10 の入力側に設けられた第 1 の電力変換回路 3 を駆動するための制御回路 4 の間に、第 2 の帰還信号を発生する信号保持手段 8 を備えた帰還回路 7 を設置する。そして当該帰還回路 7 から制御回路 4 に、負荷 6 が接続される電流流通期間中には第 1 の帰還信号を供給させ、負荷 6 が切断される電流遮断期間中には第 2 の帰還信号を供給させる。ここで第 2 の帰還信号は、電流流通期間中に現れた第 1 の帰還信号の最大値にほぼ等しい大きさを持つ。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 6 1 5 9 1
受付番号	5 0 3 0 0 3 7 5 1 0 4
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 3 月 1 0 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 3月 7日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 6 1 5 9 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 3 0 8 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区東雪谷 2 丁目 1 番 1 7 号
氏 名	東光株式会社